

1. 5 MÉRNÖKGEOFIZIKAI ÉS HIDROGEOLOGIAI KOMPLEX KUTATÁSOK

Jósa Ernő—Szabadváry László

A mérnökgeofizikai és hidrogeológiai kutatások voltaképpen nem kizárólag komplex jellegűek. Némelyiket egyetlen módszerrel is meg tudtuk oldani. Az egyszerűség kedvéért és a jellegazonosság miatt azonban valamennyi ilyen kutatást ugyanazon főfejezetben tárgyaljuk.

*

Az Intézet e témakörben végzett munkássága 1968-ban ugrásszerűen fejlődött. Ez egyrészt a témák számának növekedésében (22 földtani feladat), másrészt a feladatok megoldására fordított geofizikai kapacitás emelkedésében (1967-ben 900 ezer Ft, 1968-ban 3,2 millió Ft) mutatkozik. Az Intézet — hivatásának megfelelően és lehetőségeihez mérten — kielégítette a vízügyi szervek, mélyépítési tervező vállalatok és egyéb intézmények geofizikai munkaigényét, ahol ez műszaki-tervezési többletet vagy számottevő gazdasági megtakarítást eredményezett.

A szerződéses megbízatásban vállalt feladatok változatos sort alkottak: 5—10 m mélységű talajmechanikai és hidrológiai vizsgálatok mellett mérnökgeológiai térképezést, rengés- és robbantásbiztonsági vizsgálatokat, sekélyvízkutatást, építőipari nyersanyagkutatást, valamint 100—2000 m mélységű vízfúrások telepítéséhez geofizikai előkutatást egyaránt végeztünk.

Az alábbiakban — a teljesség igénye nélkül — néhány feladatot ismertetünk, főleg a kialakult munkamódszerek és a geofizikai kutatás hatékonyságának jellemzésére. A témában az Intézet csaknem valamennyi kutatóosztálya — módszereit a feladatok különleges jellegéhez alkalmazva — közreműködött.

Vízfúrások telepítése

Magyarországon vízfúrások telepítését ezideig nem előzte meg rendszeres geofizikai kutatás. Az Országos Vízügyi Hivatal kezdeményezésére a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézettel, az Országos Földtani Kutató Fúró Vállalattal, valamint a tanácsi szervekkel együttműködésben 1968-ban számos tervezett fúrás helyén végeztünk méréseket.

A feladatok változatosak voltak, legegyszerűbb esetben valamilyen szilárd aljzat — rendszerint karsztvizet tároló karbonátos kőzet — mélységének meghatározása.

Példaképpen a Vác belterületén telepített melegvízfűrés geofizikai előkészítését említjük. A város belterületén nem lehetett mérni, ezért Váccal szemben a szentendrei szigeten (1. ábra) szeizmikus refrakciós és AMNB középsszondázással mért geoelektromos szelvényvonalat telepítettünk, majd erre és a Váctól Ny-ra mért középsszondázásra — mint bázisra — támaszkodva, mikrogravitációs mérésekkel határoztuk meg a medencealjzat mélységét.

Előzetes értelmezésünk szerint a triász karbonátos kőzetekből felépülő medencealjzat Kősdnál emelt helyzetben (400 m tsza) van, majd törések mentén DNy felé lesüllyed. Vácnál nagyobb kiterjedésű bemélyedést alkot (—900 m). A tervezett fűrés helyén tsza 830 m-ben (a felszíntől számítva 940 m $\pm 10\%$ mélységben) helyezkedik el. A fedőösszletben vastag, kemény kőzetekkel (andezit, harmadidőszaki mészkő, stb.) nem kell számolni; a triász felszínén azonban cocén mészkő előfordulhat.

A fűrés jelenleg még nem fejeződött be, a jelentés benyújtásáig 840 m-ben tart és oligocén összletet harántolt.

Más jellegű a feladat, amikor nem a fűrés helye adott, hanem egy bizonyos mélységben karsztvízkőzetet (vagy más vízadó kőzetet) kell geofizikailag felkutatni.

A Dunántúlon pl. a Várvölgyi medencében több karsztvízmegfigyelő kút mélyítését tervezték, egyiket 100 m mélységben fekvő felsőtriász dolomitban akarták kiképezni. Az egész medencét vizsgáló gravitációs előkutatás után Lesenceistvándtól ÉK-re találtunk olyan emelt triász rögöt, amely a célnak megfelelt. A rög pontosabb elhelyezkedését és szerkezetét kismélységű geoelektromos szondázással határoztuk meg (2. ábra), majd a

1. ábra. A medencealjzat mélységtérképe Vác körzetében

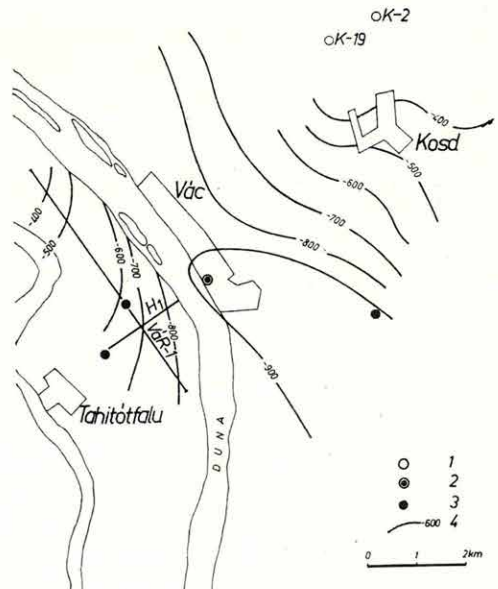
1. Befejezett fűrés
2. Tervezett fűrés
3. Geoelektromos középsszondázás helye
4. A medencealjzat mélysége (tszf)

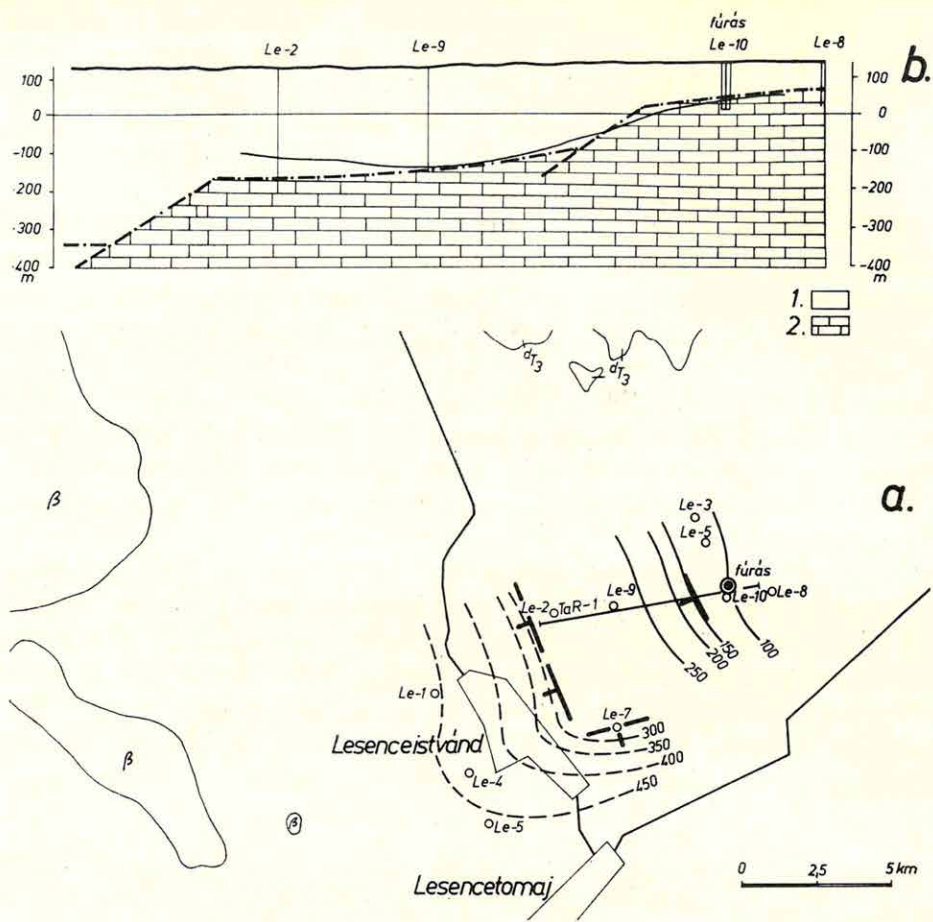
Fig. 1. Depth map of the basin floor in the surroundings of Vác

1. Finished drilling
2. Planned drilling
3. Site of geoelectrical medium deep sounding
4. Depth of the basin floor (asl.)

Фиг. 1. Карта изогин района г.Вая

- 1 — пробуренные скважины
- 2 — проектируемые скважины
- 3 — пункты наблюдений ВЭЗ средних глубин
- 4 — глубины залегания основания бассейна (н.у.м.)





2. ábra. A Várvölgyi vízgeofizikai mérések eredménye

a) a mérések helyszínrajza a felszíntől számított mélységterképpel

d_{T_3} felső triász dolomit kibúvás

β bazalt kibúvás

TaR-1 szeizmikus szelvény

Le-10, a telepített vízfúrás helye

b) geofizikai-földtani szelvény a szeizmikus vonal mentén

1. fedősszelet

2. triász időszak dolomit

kimutatott vetőrendszerre merőlegesen telepített sekélyrefrakciós szelvény részleteiben is meghatározta a lépcsős vetőrendszert (3. ábra). A fúrás a tetőteraszra került, a Le-10 szondázás helyére. A triászidőszaki dolomitnak feltételezett szint geofizikailag meghatározott mélysége 100 m, a fúrás a dolomitot 103 m-ben harántolta, a karsztvízszint mélysége felszín alatt 3 m (tszf 127,4 m) volt. Ez rendkívül szerencsés eset, lényegében a minimális hibaszázalék; a terület kedvező földtani felépítése tette lehetővé.

Ismét más jellegű feladat, amikor a geofizikai kutatástól nem a medencealjzat mélységét, hanem a harmadidőszaki fedőösszlet összetételét, a vízfúrás szempontjából jelentős rétegek, betelepülések előrejelzését, elhelyezkedésének meghatározását várják.

Példaképpen a Hatvan mellett végzett méréseket említjük. Itt vízfúrást csak akkor terveztek, ha a 2000 m mélységben feltételezett karbonátos mezozóikum eléréséhez nem kell vastag andezit-összletet átfúrni. Gravitációs, mágneses mérések és néhány geoelektromos szondázás segítségével meghatározható volt a fedőösszletben lévő andezitbetelepülések helye, mert az andezit itt jelentős mágneses szuszceptibilitású és egyben nagyellenállású geoelektromos árnyékoló.

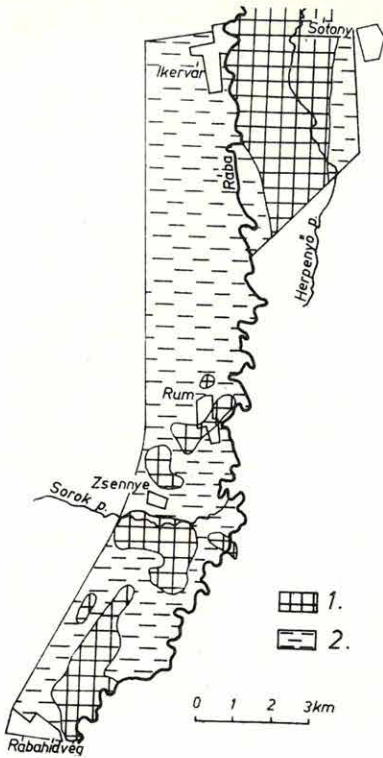
A várostól ÉNy-ra, ÉK-re és DK-re jelentős andezit betelepülések találhatók, ezek be nyúlnak a város területe alá is. Egyedül a város DNy-i részén, valamint Boldog és Tura község irányában van olyan területrész, ahol jelentősebb andezit láva átfúrásával nem kell számolni. A közelítő gravitációs mélységszámítás szerint viszont a mezozóikum a vártnál mélyebben, tsza. 2800 m-ben várható; vízfúrást tehát nem mélyítettek le. (A vízku tatást nem adták fel, de az érdeklődés a harmadidőszaki lencsés víztárolók felé terelődött.)

Fig. 2. The results of the hydrogeophysical survey in the Várölgly

- a) Outline map of the survey, with the depth map calculated from the surface
 d_{T_3} Upper Triassic dolomite outcrop
 β basalt outcrop
 TaR-1 seismic profile
 Le-10: the site of the planned water-well
- b) geophysical-geological cross-section along the seismic profile
 1. covering complex
 2. Triassic dolomite

Фиг. 2. Результаты гидрогеофизических исследований в районе Варвёлдь

- a) План района работ с величинами глубин, считая с дневной поверхности;
 d_{T_3} обнажения доломита верхнего триаса; β обнажения базальтов;
 сейсмический профиль ТаR—1
 Le-10 — место заложения водоисковой скважины
- б) геолого-геофизический разрез по сейсмическому профилю
 1 — покровная толща
 2 — доломиты триаса



3. ábra. A Nyugat-Dunántúli regionális vízmű telepítéséhez végzett geofizikai kutatás egyik eredménytérképe

1. a víztároló teraszképződmények optimális helyei
2. korlátozott víztároló képességű területek

One of the result maps of the geophysical survey carried out in connection with the establishing of the Western Transdanubian regional water plant

Fig. 3. 1 optimum places of water-bearing terrace-formations
2. areas of limited water-bearing capacity

Фиг. 3. Одна из карт результатов геофизической съемки, проведенной в связи с проектированием региональной гидростанции в западной части Задунайской области

- 1 — оптимальные места водоносных террасовых образований
- 2 — участки, характеризующиеся пониженной водоносностью

Néhány esetben már mélyülő, de kétséssé vált fúrás továbbmélyítésének realitását vizsgáltuk. Itt a geofizikai kutatás lehetőségei korlátozottak, esetleg csak a kedvezőtlen telepítést jelzik (utólag) és a továbbfúrás költségeit takarítják meg. Miskolc mellett a Szirma-I fúrás 348 m tsza-i mélységben még nem érte el a medencealjzatot. Ekkor kapcsolódott be a geofizika. Gravitációs és geoelektromos mérések a fúrás helyén 850—1000 m-nél nagyobb mélységben mutatták ki a medencealjzatot. A fúrást nem mélyítették tovább.

Hasonló problémát jelentett a Tamásinál telepített és a geofizikai mérések idején 1500 m mélységben álló fúrás. A geoelektromos és szeizmikus mérések szerint a fúrást törésvonalra telepítették. A törési zóna oldalhatása miatt nagyon zavart menetű dipol-ekvatoriális szondázási görbéket mértek, ezek 2500 m körüli mélységben jelezték a medencealjzatot.

A szeizmikus mérések szintén bonyolult tektonikai felépítést mutattak ki, a refrakciós szintek értelmezése sok feltételezést tartalmazott: a nagysebességű szintet 1510 m-ben jelezte. A tovább mélyült fúrás 1500—2000 m-ig riolittufában haladt, 2023 m-ben kemény kréta márgát harántolt, majd 2140—2272 m között alsótriász (helyenként átkristályosodott mészkövet) ért el. A fúrás földtani feldolgozása még nem fejeződött be. Feltételezés szerint a riolittufa a törésvonalon tört fel, tehát a törés geofizikai indikációja valószínűleg helyes.

A vízfúrások telepítésére végzett geofizikai kutatás eredményei jelenleg még nem értékelhetők, mert még kevés az olyan fúrás, amelyet rendszeres geofizikai mérés előzött meg. Legalább 2—4 év mérési ill. fúrási eredményeinek statisztikus értékelése szükséges ahhoz, hogy a vízgeofizikai mérések végleges metodikája kialakulhasson és határozott választ adhassunk azokra a kérdésekre, hogy milyen földtani felépítésnél, milyen módszerekkel és milyen pontosságra való törekvéssel leggazdaságosabb a vízfúrást megelőző geofizikai kutatás.

Kismélységű vízföldtani kutatás

Szombathely és általában a Ny-Dunántúl vízellátását a Rábavölgy kavicsteraszára telepített, 15—30 ezer m³/nap kapacitású vízművel akarják biztosítani. A vízmű optimális helyének meghatározására, az Országos Vízügyi Hivatal megbízásából, áttekintő jelleggel térképeztük a Rába völgyének Ikervár—Rábahídvég közötti szakaszát.

A 30 m mélységig, főleg geoelektromos szondázással végzett kutatás arra kívánt feleletet adni, hogy a vízföldtanilag ismeretlen területen

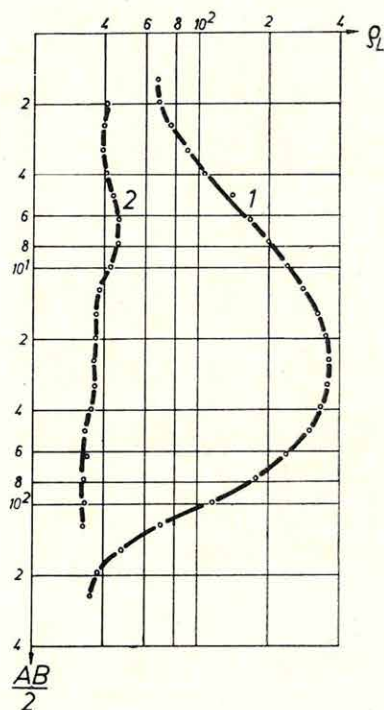
- a) hol helyezkednek el nagykiterjedésű, vastagabb kavics- és durva homok teraszképződmények,
- b) fajlagos ellenállásuk alapján szemmagyságukat közelítően minősítve, melyek a kedvezőbb előfordulások és milyen vízutánpótlásra számíthatunk; vagyis a kavicsréteg a Rába vízszintjéhez viszonyítva hogyan helyezkedik el,
- c) milyen a teraszképződmények fedője.

A fentiek szerint kedvezőnek ítélt területek legjellemzőbb helyére próbakutakat telepítettünk, amelyek egyszersmind geofizikai interpretációs fúrásként is szolgáltak. A fúrás a víztárolórétegek szemmagyságeloszlásáról, a tárolt víz kémiai összetételéről és a várható vízhozamról adott felvilágosítást.

A 3. ábra a Rába völgyében végzett kutatásunk egyik eredménytérképének vázlata. A négyzetesen vonalkázott helyeken a felszínközeli víztároló összlet kiterjedése, vastagsága, fedőképződménye, vízutánpótlási viszonyai kedvezőek. A Sótóny-Ikervár között, valamint a Rábahídvégnél elhelyezkedő két nagyobb területre javasoltunk ellenőrző fúrásokat.

Ezek közül a Sótónynál mélyített két fúrás igazolta a feltételezéseket. A rábahídvégi fúrás, valamint ennek vízhozam- és vízkémiai vizsgálatai jelenleg folyamatban vannak.

A 4. ábrán összehasonlításként bemutatjuk a vízföldtanilag kedvezőnek ill. kedvezőtlennek ítélt területre jellemző szondázási görbéket.



4. ábra. A Rába-völgyben mért jellemző szondázási görbék
1. felszínközeli vastag víztároló teraszképződmény található
2. a víztároló-réteg hiányzik

Fig. Characteristic sounding-curves measured in the Rába-valley

1. thick water-bearing terrace-formations near the surface
2. the water-bearing bed is missing

Фиг. 4. Характерные кривые ВЭЗ, полученные в долине реки Раба

1 — наличие вблизи дневной поверхности мощных водоносных террасовых образований
2 — отсутствие водоносного пласта

Építőipari nyersanyagkutatás

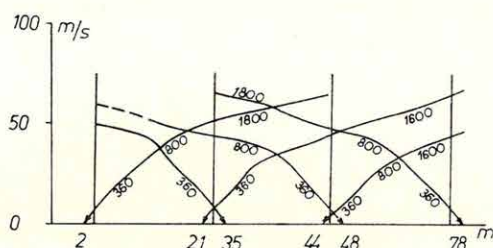
A munkát 1967-ben kezdtünk, de áthúzódott 1968-ra. 1968-ban négy helyen végeztünk méréseket. Az ÉM Északdunántúli Téglá- és Cserépipari V. megbízásából a neszemlyei téglagyár agyagbányájában mértünk; az ÉM Kő- és Kavicsipari Tröszt részére egy bazalt, egy andezit és egy gránit bányában kutattunk.

A geofizika anyagkutatásra ritkán vállalkozik, mert viszonylag kevés megbízható hazai és külföldi tapasztalat áll rendelkezésre. Kedvező esetben sűrű (25—50 m-es) hálózati geoelektromos szondázással és kalapács-szeizmikával meghatározható a fedőképződmények és az agyagösszlet vastagsága, azonban a módszernek számos hiányossága van. Leglényegesebb, hogy a kimutatott agyagösszlet minősítéséhez (pl. karbonát tartalmához) nem szolgáltat adatot. Az égetésnél megengedett szennyeződésnek még a

többszörösét sem mutatja ki stb. Ebből következik, hogy a geofizikai kutatás gazdaságos alkalmazási területe a kutatás felderítő fázisában van, amikor nagyobb területen körülhatárolja a meddő területeket és kijelöli a részletes, fúrásos kutatásra optimális helyeket.

Neszmélyen a Duna árterületére telepített agyagbánya haszonanyagkészlete kimerülően van. A bányabővítés érdekében kértek geofizikai méréseket.

A terjeszkedést a magasabb terasz felé (ez volt az eredeti elképzelés) a vastag (40—100 m) löszből és kavicsos homokból álló fedőösszlet meghiúsítja. A csúszásra hajlamos magaspárt instabil, az aljában (42—10 pont között) levő agyag kitermelése sem célszerű. A korábbi lejtőmozgások következtében a part tövében felhalmozódott lejtőtörmelék („támasztópadka”) elhordása felborítja a kialakult egyensúlyi helyzetet, a homokos-kavicsos összlet és az impermeabilis rétegek határán a nyírószilárdság annyira csökken, hogy már 10—15°-os lejtőszög mellett is bekövetkezhetnek a csúszás. Az 5. ábra az agyagbányában mért szeizmikus út-idő görbét mutatja be. A téglagyár agyagbányájának ásvány-vagyony helyzetét, terjeszkedési korlátait a 6. ábrán bemutatott földtani geofizikai rétegszelvény szemlélteti.



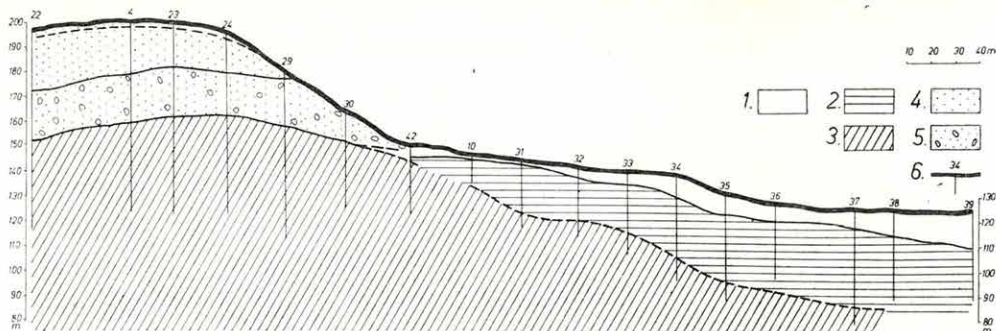
5. ábra. A neszmélyi agyagbányában mért szeizmikus út-időgörbe

Fig. 5. Seismic time-distance curve measured on the Neszmély clay-pit

Фиг. 5. Сейсмический годограф, полученный на месторождении глины Несмеи

Kőbányáink haszonkőkészletének meghatározása korábban többnyire felszíni bejárásal és térképezéssel történt, csak az utóbbi években próbálkoztak néhány magfúrással. A gépesített nagyüzemi bányászkodásnál ezek a készletmegállapítási módszerek bizonytalanok, a magfúrások viszont lassúak és drágák. Felmerült tehát az igény korszerű (gyorsabb és gazdaságosabb) módszerek bevezetésére.

E célból az elmúlt két évben bazalt, andezit és gránit bányákban végeztünk kísérleti méréseket mágneses módszerrel, geoelektromos szondázással és horizontális szelvényezéssel, valamint kismélységű szeizmikus refrakciós mérésekkel.



6. ábra. A neszmélyi agyagbánya földtani-geofizikai rétegszelvénye
1. löszös, homokos fedőképződmény (60—80 ohmm ; 350—800 m/s)
 2. agyag (18—20 ohmm ; 2200 m/s)
 3. homok, agyagohomok fekvő (40—100 ohmm)
 4. száraz lösz (70—100 ohmm)
 5. kavicsos homok (400—500 ohmm)
 6. geoelektromos szondázás helye

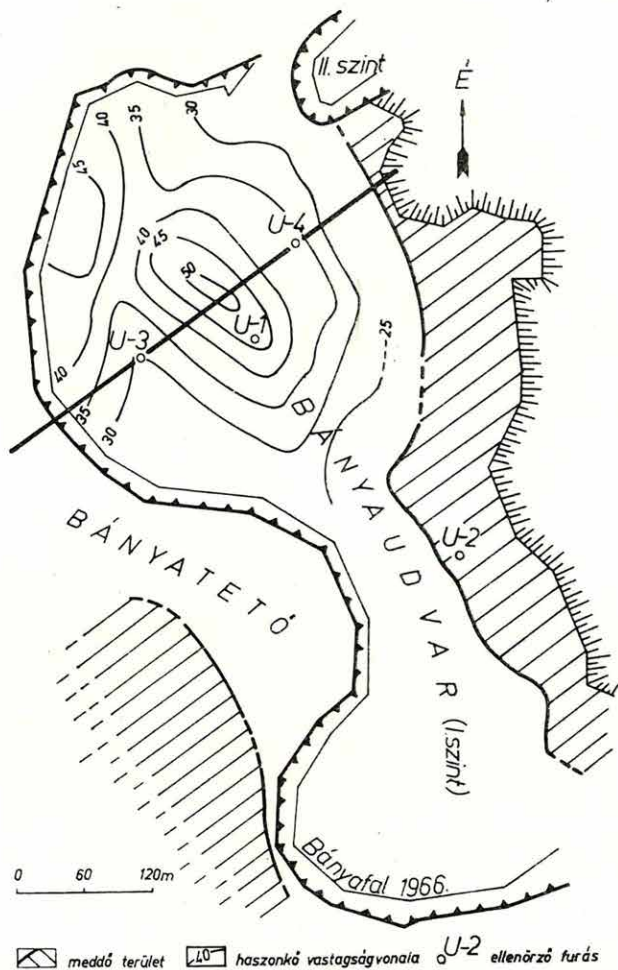
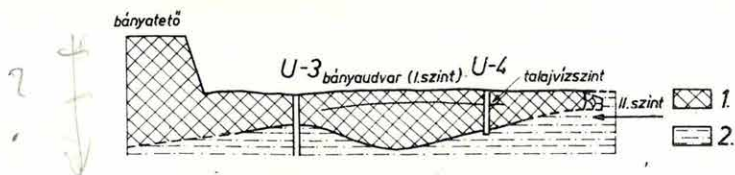
- Fig. 6. Geological-geophysical cross-section of the Neszmély clay-pit
1. yellow-soily, sandy covering formation (60—80 ohmm ; 350—800 m/s)
 2. clay (18—20 ohmm ; 2200 m/s)
 3. sand, clayey sand underlying bed (40—100 ohmm)
 4. dry loess (70—100 ohmm)
 5. sand with pebbles (400—500 ohmm)
 6. site of geoelectrical sounding

- Fig. 6. Геолого-геофизический разрез месторождения глин Несмей
- 1 — лёссовые, песчаные покровные отложения ($\rho=60-80$ ом, $V=350-800$ м/сек)
 - 2 — глины ($\rho=18-20$ ом; $V=2200$ м/сек)
 - 3 — песчаное, суглинистое основание ($\rho=40-100$ ом)
 - 4 — сухие лёссы ($\rho=70-100$ ом)
 - 5 — гравийные пески ($\rho=400-500$ ом)
 - 6 — пункты наблюдений электрических зондирований

Kőbányákban a következő problémákkal kerülünk szembe:

a) A haszonkővet fedő meddőképződmények vastagságának meghatározása. A bányászkodást megelőzően a jelentősebb vastagságú fedőrétegeket eltávolítják. Kedvezőtlen fedőaránynál a művelés gazdaságtalan. Az eltávolítandó fedőképződményekhez tartozik a haszonkő mállott felszíni része is.

b) Az üde, szilárd haszonkő körülhatárolása, elválasztása mállási és egyéb folyamatok következtében nem hasznosítható betelepülésektől, kráterek és törésvonalak kimutatása, amelyek mentén utóvulkáni hatásra a kőzet elbomlott. Elsősorban az olyan nagyobb kiterjedésű meddő kőzettömegek körülhatárolása a fontos, amelyeknek elhordása a bánya üzemeltetését jelentősen megnövelné.



7. ábra Az uszai bazaltbányában végzett geofizikai mérések eredménytérképe
 1. bazalt lavatakaró
 2. agyagos fekvő

Fig. 7. Result map of the geophysical measurements carried out in the basalt-quarry at Uzsai
 1. basaltic lava cover
 2. clayey underlying formation

Фиг. 7. Карта результатов геофизической съемки, проведенной на месторождении базальтов Ужса
 1 — базальтовый лавовый покров
 2 — глинистое основание

c) Lávatakarónál a haszonkő alsó határának meghatározása (mélyebb szintű termelés megkezdése előtt). A szükséges kutatási mélységet a bányák tervezett művelési mélysége határozza meg, amelyet viszont a talajvízszint befolyásolhat.

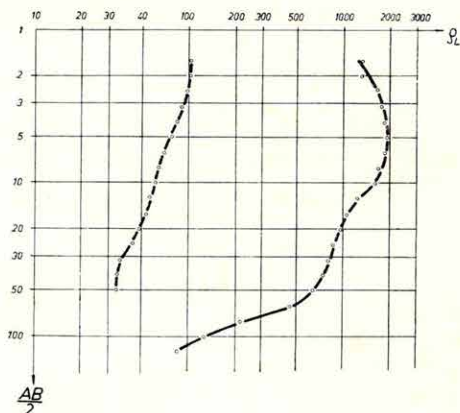
Tapasztalatunk szerint a fenti problémák geofizikailag rendszerint megoldhatók, ezzel a bányák ásványvagyonkészletének számítása biztosabbá tehető. Sűrű, 25–50 m-es hálózatban végzett geofizikai mérés és esetenként változó számu (kb. km²-ként 3–5) ellenőrző fúrás jó eredményt szolgáltat.

A három különböző bányában végzett mérések tapasztalata szerint legkedvezőbb a bazaltbányák kutatása, legtöbb módszertani problémával az andezitbányában találkozunk.

Példaképpen ismertetjük az uzsai bazaltbánya szeizmikus és geoelektromos módszerrel végzett kutatásának néhány részletét.

Az uzsai kőbányát a Tapolcai medencét övező bazalt vonulathoz tartozó Lázhegy ÉK-i oldalára telepítették. A bányászkodás jelenleg egy szintben folyik, de kísérletképpen a mélyebben fekvő második szint fejtésébe is belekezdtek. A 7. ábrán bemutatott eredménytérképen látható a bányatetőn kimutatott meddő betelepülés (vulkáni kráter, ahol utóvulkáni hatásokra a kőzet elbomlott), valamint a bányaudvar (I. szint) K-i peremén lévő meddő sáv (nagyreszt odahordott törmelék); a második szintű művelés frontfejtésének magasságát a lávatakaró vastagsága szabja meg, ezt a vastagságvonalas térkép szemléleti.

A bánya földtani-geofizikai metszetén jól látható a bazalttakarónak a II. szintű művelést befolyásoló, fúrással (U-3) is igazolt kivékonyodása. A 8. ábrán — összehasonlítául — a haszonkő és a meddő felett mért szondázási görbéket mutatjuk be.



8. ábra. Bazaltbányában mért jellemző szondázási görbék

1. üde homokkő
2. mállott, bontott bazalt

Fig. 8. Characteristic sounding curves measured in a basalt quarry

1. fresh sandstone
2. weathered, decomposed basalt

Фиг. 8. Характерные кривые зондирования, полученные на месторождении базальтов

- 1 — свежие песчаники
- 2 — выветрелые базальты

Az Intézet a MÁFI-val kooperációban folytatta az Alföld és a balatonpart mérnökgeofizikai térképezését. E munka a területeken folyó mérnökföldtani térképezés támogatása.

Az Alföldön 1968-ban az L—34—41—C és D 1 : 50 000 méretarányú térképlapok területén, vagyis a MÁFI térképezésének területén folytattuk a kismélységű geoelektromos méréseket. A 10—15 m mélységű hálózatos fúrásokból szerkesztett részletes földtani térképekhez a geofizikai mérés — 100—200 m mélyen fekvő — geoelektromos szerkezeti képet ad tájékoztatásul a kutatott összlet mélyebb földtani felépítéséről és legfőképpen a felszínközeli vízföldtani viszonyokról.

A vizsgált terület a tiszántúli levantei depressziós zónában van, ahol a holocén–pleisztocén rétegek összletvastagsága — a vízkutató fúrások szerint — meghaladja a 600 métert. A méréseket három K—Ny-i irányú szelvény mentén, átlagosan 1 km-es pontsűrűséggel végeztük.

Vízföldtani szempontból a terület (a vizsgált mélységig) két elütő részre különül. A DNy-i rész homokos kifejlődésű, az ÉK-i rész agyagos felépítésű.

Jó víztároló szintnek tekintjük a felszínközeli durva homokos összletet, amely a terület nagy részén összefüggően megtalálható, vastagsága helyenként meghaladja az 50 m-t.

A síkvidéki (alföldi) geofizikai térképezés lehetőségei korlátozottak (évente kb. 600 km²). A felszínközeli összlet tagoltsága, és ehhez viszonyítva az évente vizsgálható terület nagysága (kapacitás!) csak egészen nagyvonalú képet adhat meg.

Jóval kedvezőbb térképezési feltételeket biztosít a hegyvidék. A szilárd aljzat morfológiája (a tektonika) geofizikai mérésekkel gazdaságosan kutatható és a mérnöki létesítmények tervezésénél jobban felhasználható, mint az Alföldön.

A első ilyen jellegű térképezésre a Balaton É-i partján, Örvényes és Balatonfüred között kb. 2 km széles parti sávban került sor. A geofizikai kutatást szeizmikus refrakciós módszerrel és 250 × 250 m-es hálózatban geoelektromos szondázással végeztük.

A terület földtani-geofizikai felépítése igen változatos. A szilárd aljzat mélysége néhány métertől 100 m-ig váltakozik; vetőrendszerek tagolják különböző mélységre és oldalirányban is eltolt rögökre. Az aljzat felszíne, váltakozó kőzetfelépítése (márgás és karbonátos kifejlődésű alsótriász, aleurites vagy homokköves perm) ellenére is geofizikailag jól térképezhető. Néhány értelmező fúrás segítségével a kor szerinti elkülönítés is megoldható volt. A fedőképződmények — az 1—10 m vastagságú negyedkori törmeléktől eltekintve — egyetlen geofizikai réteggént jelentkeztek. Helyenként nehézséget okozott a geoelektromosan az aljzathoz sorolható, mészköves kifejlődésű szarmata összlet. A térképezés eredményeképpen megszerkesztettük a szilárd aljzat mélységtérképét, a medencealjzat tektonikai vázlatát; izoohm térképpel körülhatároltuk a Séd patak kivastagodó negyedkori törmelékkúpját; jellemző földtani-geofizikai rétegszelvényeken

vázoltuk a letarolt rétegefejkekből álló medencealjzat sztratigráfiai képét. A mellékletek méretarányuk miatt (1 : 10 000) itt ábrán nem közölhetők. A MÁFI nyomtatott mérnök-geofizikai térképsorozatában rövidesen megjelennek.

Vízszivárgás vizsgálat

Az ÉM Mélyépítési Tervező Vállalat megbízásából Gyöngyösoroszi területén, a Toka patak völgyzárógátjának rendellenes szivárgását vizsgáltuk.

A völgyzárógátak, árvízvédelmi töltések és általában a „vígátak” szivárgási vizsgálata mindig összetett problémát jelent, megoldására általános érvényű geofizikai módszer nem adható.

A Gyöngyösoroszi völgyzárógát vizsgálatánál négyféle geoelektromos módszerrel és néhány más megfigyeléssel oldottuk meg a feladatot.

Itt a tározó feltöltése után a völgyzárógát védett Ny-i oldalán, tartós, intenzív szivárgást észleltek, amelynek hatására a lejtőtörmelék néhány m²-nyi területen megcsúszott (9. ábra).

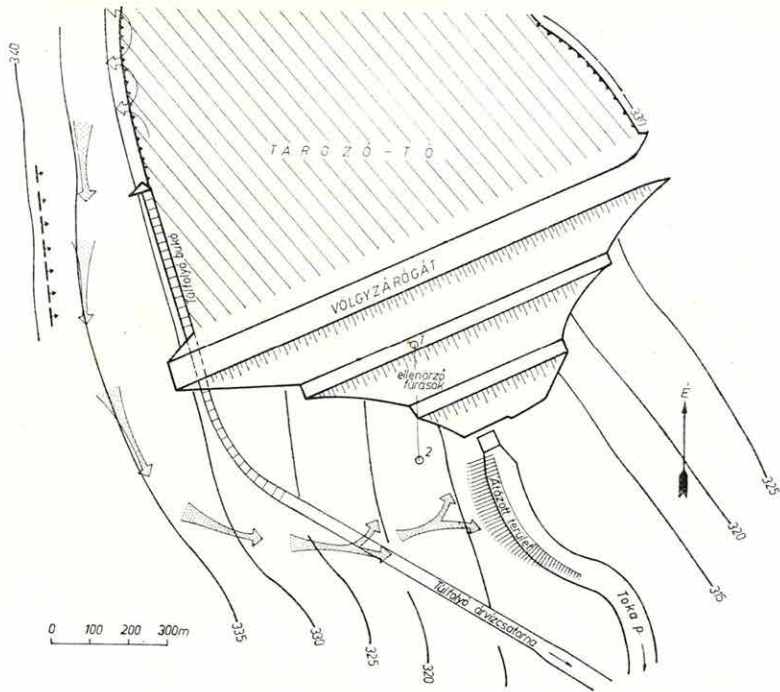
Geoelektromos szondázással és különböző mélységről szerkesztett izoohm térképekkel a Ny-i völgyoldalban a tó partvonalával párhuzamos vetőt, a szivárgás feletti völgyoldal lejtőtörmelékében pedig permeabilis zónákat találtunk, mégpedig úgy, hogy ahol a természetes potenciáltérképek e permeabilis zónákban szivárgásokat jeleztek, a tó vizét megsóztuk és mesterséges potenciálméréssel meghatároztuk a vízkilépési helyeket.

Vízáramlásméréseket végeztünk a rendellenes szivárgás környékén, és a szóást követően több napig rendszeresen vizsgáltuk a különböző helyekről szivárgó vizek kémiai összetételét. Végül két ellenőrző fúrást mélyítettünk.

Összefoglalva az eredményeket:

a) A tóból — a gát környékén — vízelszivárgás csak a túlfolyó bukó előtti partszakaszon van. Innen a víz a vetőzóna durva törmelékes összletében haladva — az ábrán feltüntetett nyilak irányában — megkerüli a gátat és a gát mögötti fedőképződmények permeabilis rétegein keresztül, visszaduzzasztva jut be a gáttest védett (D-i) oldalába.

b) A gát D-i (védett) előterében észlelhető vízszivárgás részben a vízgyűjtő területéről származik. A szivárgások nem szüntethetők meg a túlfolyó bukó előtti partszakasz szigetelésével, mivel a tó hidrozónája a vízkilépéstől függetlenül feltölti a gát mögötti rétegeket. A tó vízszintjének 4—5 m-es csökkentésével megszüntethető a rendellenes vízszivárgás; ekkor ugyanis a tározó vízszintje a völgyoldal terepszintje alá süllyed.



9. ábra. A gyöngyösorosi vízzárógát környezetében észlelt vízszivárgás irányának geofizikai meghatározása

Fig. 9. Geophysical determination of the direction of waterseepage observed in the site of the dam at Gyöngyösorosi

Fig. 9. Определение направления утечки воды, отмеченной в районе водоподпорной плотины Дьёндёиороси, по геофизическим данным

Rengés- és robbantási vizsgálatok

Az Intézet 1967-ben kezdett foglalkozni ilyen vizsgálatokkal és 1968-ban folytatta ezeket. Példaképpen két munkát ismertetünk.

Az AGROTERV megbízásából üreg (árok) kialakítási kísérleteket végeztünk — robbantással. A mérés célja épületalapozáshoz szükséges vasbetonpillérek helyének kijelölése. A munkát Balatonfüzfőn a Nitrokémia Ipartelepek kísérleti területén a Nitrokémia közreműködésével végeztük. Az eredmények szerint robbantással kialakíthatók kívánt méretű és alakú üregek, amelyekbe megfelelő technológiával készült vasbeton pillérek illeszthetők. Különböző töltetekkel végzett robbantássorozatot vizsgálva a robbantási üregek

és töltetsúlyok viszonyára a $\sqrt[3]{a} = cd$ összefüggést kaptuk, ahol a a töltet súlya, d az üreg átmérője, c pedig a robbantás környezetétől függő állandó.

Mértük a robbantások okozta rengések veszélyességét a közeli épületekre is. Azt tapasztaltuk, hogy a 0,7 kg Nidin robbanóanyagmennyiségnél a rengés intenzitása már a lyuktól 1—2 m-re messze alatta marad a veszélyességnek.

Egy másik munkánk a kőbányai víztorony robbantásakor várható szeizmikus rengések vizsgálata volt. A mérés teljesen megegyezett a korábban már rutinszerűen végzett és kb. hasonló célú rengésmérésekkel (Fűzfő, Márianosztra stb.). Méréseinkkel megállapítottuk, hogy a torony robbantásával kapcsolatos rengések a környező házakra vonatkozólag nem lépik túl a veszélyesség határát.

Mérnökgeofizikai és hidrogeológiai komplex kutatásokról kiadott jelentések (1966—68)

Dobrovolni K.: Jelentés a Felsőpetény-i kísérleti jellegű graviméteres mérésekről. 1966.

Jósa E.—Rákóczi I.: Szakvélemény az ÉM. Kő- és Kavicsipari Tröszt uzsai bazaltbányájában végzett geofizikai mérésekről. 1966.

Jósa E.—Lányi J.: Mérnökgeofizikai jelentés (Uzsabánya). 1967.

Jósa E.—Lányi J.: Mérnökgeofizikai jelentés (Tállyai andezitbánya). 1967.

Jósa E.: Geofizikai szakvélemény (a neszmélyi téglagyár agyagbányájában végzett mérésekről). 1968.

Jósa E.: Mérnökgeofizikai kutatás a Balatonfelvidéken (Aszófő). 1968.

Jósa E.: Geofizikai szakvélemény a gyöngyösoroszi völgyzárógát szivárgásáról. 1968.

Jósa E.: Geofizikai szakvélemény (a siklói karsztvízkutató fúrás telepítéséről). 1968.

Jósa E.: Geofizikai szakvélemény a Rába Ikervár—Rábahídvég közötti szakaszának teraszkepződményeiről. 1968.

Kakas K.: Szakvélemény. Geoelektromos mérések a tarcali andezitbányában. 1966.

Kónya A.: Jelentés a Vokány II. fúrásban és annak környékén végzett szeizmikus mérésekről. 1968.

Lányi J.—Rákóczi I.: Jelentés a tállyai kőbányában végzett mérnökszeizmikus mérésekről. 1967.

Lányi J.: Jelentés a szobi kőbánya nagykamrás robbantásainál keletkezett talajrezgésekről és azok hatásairól. 1967.

Lányi J.: Jelentés a Lesencetomaj és Vár völgy környékén végzett geofizikai kutatásokról. 1968.

Lányi J.: Jelentés Tamási környékén végzett szeizmikus refrakciós mérésekről. 1968.

Lányi J.: Szakvélemény vízfúrás telepítéséhez (az újpesti Tungsram strandfürdő területén végzett geofizikai mérések eredménye). 1968.

Liszt F.-né: Szakvélemény vízfúrás telepítésére (Pannonhalma). 1968.

Nyitrai T.—Petrovics I.: Geofizikai szakvélemény vízkutató fúrás telepítéséhez (Törökbálint). 1968.

Nyitrai T.: Szakvélemény vízfúrás telepítésére (Balatonmáriaifürdő). 1968.

Nyitrai T.: Jelentés a Halimba-Kabhegy környékén végzett komplex geofizikai mérésekről. 1968.

Rákóczi I.: Szakvélemény a MÁELGI Székház alapozásánál használt cölöpverőgép által keltett rezgések vizsgálatáról. 1967.

Rákóczi I.: Jelentés a „robbantási nyomáshullámok terjedése vízben” c. mérésorozatról. 1967.

Rákóczi I.: Jelentés a Nitrokémia Ipartelepek Fűzfő-i telepén végzett rezgésvizsgálatokról. 1967.

Rákóczi I.: Jelentés a Kőbánya-i víztorony robbantásánál végzett szeizmikus rezgésvizsgálatról. 1968.

- Rákóczi I.* : Jelentés az Agroterv részére végzett robbantási kísérletekről (Balatonfűzfő). 1968.
- Rákóczi I.* : Szakvélemény mérnökgeofizikai mérésekről. (Kőbánya, Mádi úti lakótelep). 1968.
- Rákóczi I.* : Jelentés a veszprémi Séd völgyben végzett sekély szeizmikus refrakciós mérésről. 1968.
- Szabadváry L.* : Mérnökgeofizikai jelentés. Sukoró-i gránitbánya (Velencei hgs.) 1967.
- Szabó G.* : Szakvélemény a mezozoós medencealjzat várható mélységéről Szirma-Diósgyőr környékén. 1968.
- Szabó G.* : Jelentés a Sátoraljaújhelyen végzett geofizikai mérésekről. 1968.
- Verő L.* : Szakvélemény a Rakacaszend-i márványbányában és annak környékén végzett geoelektromos mérésekről. 1966.
- Verő L.* : Szakvélemény vízfúrás telepítésére (Vác). 1968.
- Verő L.* : Beszámoló a Tamási környékén végzett geoelektromos mérésekről. 1968.
- Zsille A.* : Szakvélemény a Hatvantól D-re tervezett vízfúrás telepítéséről. 1968.